GE Healthcare
Life Sciences

ÄKTA flux s
はじめてお使いの方へ

2015年10月改訂

1. はじめに 4
2. メンブレンの選定 4
3. システムのセットアップ 4
4. 実験準備 6
5. チュービング・コネクターの準備 7
6. システムの起動 9
7. キャリブレーションの実施 10
8. データ回収の準備 17
9. メンブレンの装着 18
10. 基本的な操作法 23
11. サンプルの回収 30
12. ÄKTA flux sシステムの洗浄 31
13. システムの保存 33
14. システムの終了 33

付録 アクセサリー/消耗品のご紹介 34

GEヘルスケア・ジャパン株式会社
ライフサイエンス統括本部
バイオダイレクトライン
TEL：03-5331-9336
FAX：03-5331-9370
e-mail：Tech-JP@ge.com

安全上のご注意

必ずお守りください

このしおりには、弊社機器に関する一般的な注意事項を記載しています。取扱いの詳細は必ず製品添付の使用説明書（英文）をご覧ください。

誤った取扱いをした場合に生じる危険や損害の程度を、次の区分で説明しています。

警告	誤った取扱いをした場合に、死亡や重傷を負う可能性があるもの。
注意	誤った取扱いをした場合に、傷害または物的損害が発生する可能性があるもの。

図記号の意味は次の通りです。

禁 止	⃠は、してはいけない「禁止」を示します。
	❗は、必ず実行していただく「強制」を示します。

警告

電源プラグの抜き差しにより、運転を停止しない

火災・感電の原因になります。

電源コードを途中で接続しない、タコ足配線をしない

火災・感電・故障の原因になります。

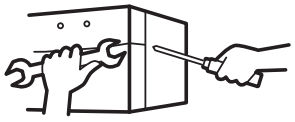
電源コード・電源プラグを傷つけない

●加工しない　●束ねない　●ねじらない
●折らない　●物をのせない　●加熱しない
●無理に曲げない

破損して火災・感電の原因になります。

修理・分解・改造はしない

火災・感電の原因になります。



電源プラグのほこりを取り除き、刃の根元まで確実に差込む

根元まで差込む

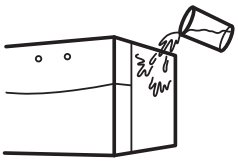
接続が不十分だと、隙間にほこりが付着して火災・感電の原因になります。

取扱説明書に指定された規格のコンセントを使用する

指定の規格

指定された規格以外で使用すると火災・感電の原因になります。

本体を水につけたり、水をかけたりしない



ショート・感電の原因になります。

電源コードや電源プラグが傷んだり、コンセントの差し込みがゆるいときは使わない

感電・ショート・発火の原因になります。

使用時や使用直後（運転停止後約60分間）は、操作に関係のない部位には触れない

高温部に触れ、やけどの原因になります。

異常時は、運転を停止して電源プラグを抜く

プラグを抜く

異常のまま運転を続けると火災・感電の原因になります。

同梱の電源コード・電源プラグ以外のコード・プラグを使用しない

故障・火災・感電の原因になります。

同梱の電源コード・電源プラグを他の電気機器に使用しない

故障・火災・感電の原因になります。

⚠ 注意

禁 止

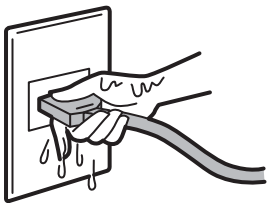
設置時は、次のような場所には置かない

●不安定な場所　●湿気やほこりの多い場所
●油煙や湯気が当たる場所
●直射日光の当たる場所　●風雨のあたる場所
●熱器具の近く　●高温になる場所
●吸・排気口をふさぐような場所

このような場所に置くと、ショートや発熱、電源コードの被膜が溶けるなどして、火災や感電、故障、変形の原因になることがあります。

禁 止

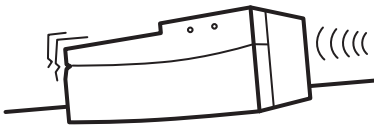
ぬれた手で電源プラグを抜き差しない



感電の原因になります。

水平

水平で丈夫な場所に設置する



プラグを持つ

電源プラグを持ってまっすぐ引き抜く

ななめに引き抜いたり、コードを持って抜くと、プラグの刃や芯線が破損してショート・感電・発火の原因になります。

掲載されている製品は、試験研究用以外には使用しないでください。

本マニュアルは ÄKTA flux s システムで限外ろ過（ろ過濃縮）する方法を中心に記載しています。使用方法の詳細については製品付属の英文マニュアルやメンブレン付属のマニュアルを参照してください。

製品の梱包物は開梱時にご確認ください。開梱時に未確認のまま生じた不具合に関して、弊社では保証致しかねることがあります

掲載内容は予告無しに変更することがありますので、あらかじめご了承ください。

本マニュアルは以下 URL よりダウンロード可能です。

製品マニュアル： www.gelifesciences.co.jp/tech_support/manual/chrmem.asp

製品 Q&A： faq.gelifesciences.co.jp

Cross Flow Filtration Method Handbook：
www.gelifesciences.com/gehcls_images/GELS/Related%20Content/Files/1392028292867/litdoc29085076_20140313045908.pdf

弊社製品についてのお問合せ （バイオダイレクトライン）

TEL : 03-5331-9336

受付時間 **9 : 00 ～ 17 : 30**
土・日・祝日、弊社指定休業日、年末年始を除く

1、はじめに

このマニュアルは、ÄKTA flux s システムにKvick（クイック） Start カートリッジ、Kvick（クイック） Lab Packet ホルダー、ホローファイバーを接続してろ過濃縮する方法を中心に記載しています。詳細は製品付属の英文マニュアルをご参照ください。

2、メンブレンの選定

適切なポアサイズ、ルーメン内径と膜面積のカートリッジを選択します。本システムではホローファイバータイプの MidGee カートリッジや Start AXM / AXH カートリッジ、フラットシートタイプのKvick（クイック） Start カートリッジが使用できます。また Kvick Lab Packet を Kvick Lab Packet ホルダーと組み合せて使用することも可能です。Kvick Lab Packet ホルダーの使用方法に関しては、製品添付の説明書をご参照ください。

3、システムのセットアップ

下図の例のようにシステムを組み上げます。実際の設置は使用するカートリッジやポンプのオプションなどにより変わります。

番号	機能
1	トランスファーポンプ（オプション） 透析用のバッファーや追加するサンプルをリザーバータンクに自動的に送液します
2	リザーバータンクホルダー リザーバータンク内の重量を測定可能なホルダーです
3	リザーバータンク
4	ベントフィルター
5	タッチスクリーン
6	循環側ドレーン用バルブ 主にサンプルの回収に使用します

7	出口圧センサー Pr で示される循環側の圧を測定します
8	Kvick lab パケットホルダー（オプション） Kvick Lab Packet のホルダーです
9	出口圧コントロールバルブ 循環側の流路を締め付けることで透過側にろ過されるようにします
10	入口圧センサー Pf で示される供給側の圧を測定します。内部に温度センサーも含みます
11	供給側ドレーン用バルブ 廃液に使用します
12	電源スィッチ
13	フィードポンプ リザーバータンク内の溶液をメンブレンへ供給するポンプです

番号	機能
1	透過圧コントロールバルブ
2	透過圧センサー（オプション） Pp で示される透過側の圧を測定します
3	パーミエイトポンプ（オプション） 主に MF 膜のアプリケーションで透過流を制御し、目詰まりを防止する際に使用します
4	USB コネクターカバー USB メモリースティックで流量や圧力のデータを経時的に記録できます

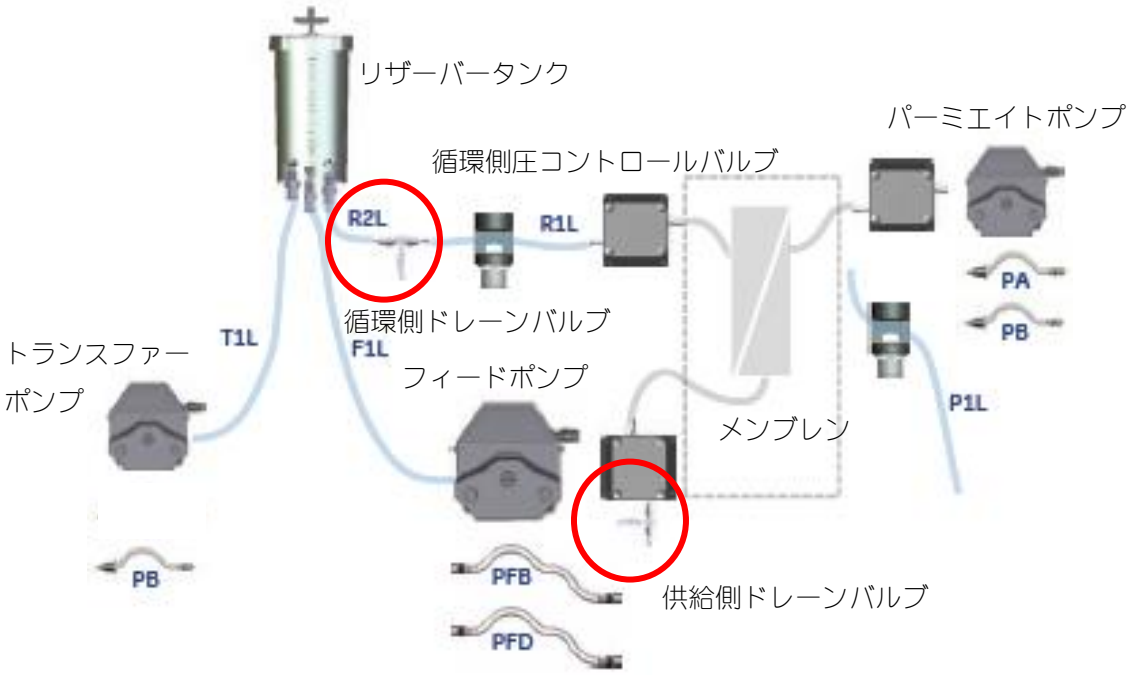
4、実験準備

実験前に下記を準備してください。

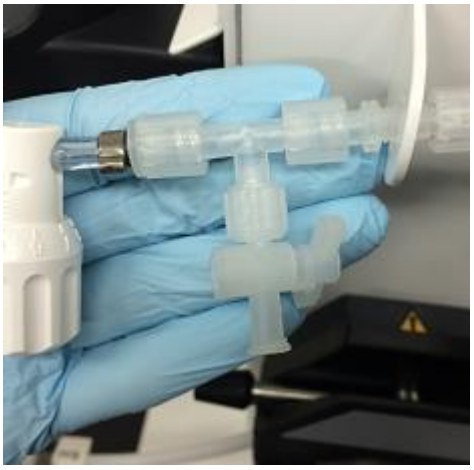
- ✓ メスシリンダー：ポンプのキャリブレーションに使用します
- ✓ 時計
- ✓ サンプル
- ✓ バッファー
- ✓ メンブレンおよびホルダー（平膜の場合）
- ✓ 超純水：メンブレンおよびシステムの洗浄に利用します
- ✓ 0.5 M NaOH：メンブレンおよびシステムの洗浄に利用します
- ✓ pH 試験紙
- ✓ 20 % エタノール
- ✓ USB メモリースティック（セキュリティー機能のないもの）

5、チュービング・コネクターの準備

チュービングは下記のように設置します。



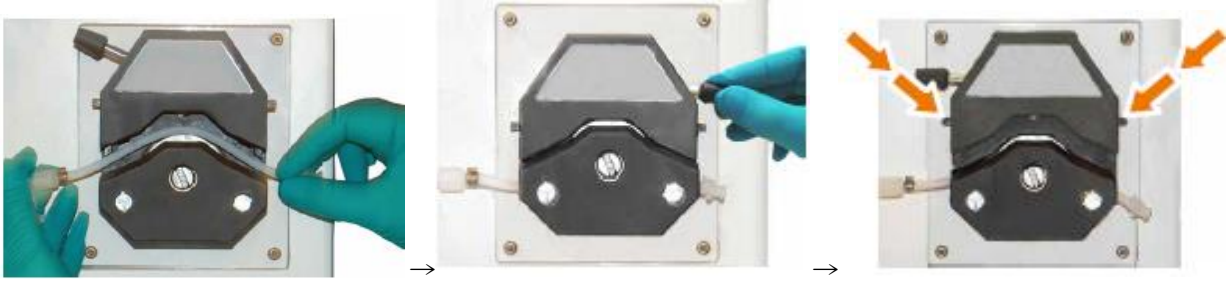
	タグ	チュービングサイズ	長さ	流量	外観
フィードポンプ用	PFB	3.2 mm ID×6.3 mm OD	305 mm	20～150 ml/min at 4 bar	
フィードポンプ用	PFC	4.8 mm ID ×8 mm OD	305 mm	20～260 ml/min at 2.75 bar	
フィードポンプ用	PFD	6.4 mm ID×9.6 mm OD	305 mm	20～350 ml/min at 1.5 bar	
パーミエイトポンプ用	PA	1.6 mm ID×4.8 mm OD	153 mm	1～20 ml/min at 1 bar	

	PB	3.2 mm ID× 6.3 mm OD		3～50 ml/min at 1 bar	
トランスファーポンプ用	PB	3.2 mm ID× 6.3 mm OD	153 mm	3～50 ml/min at 1 bar	
循環側ドレーンバルブ	-	-	-	-	
供給側ドレーンバルブ	-	-	-	-	

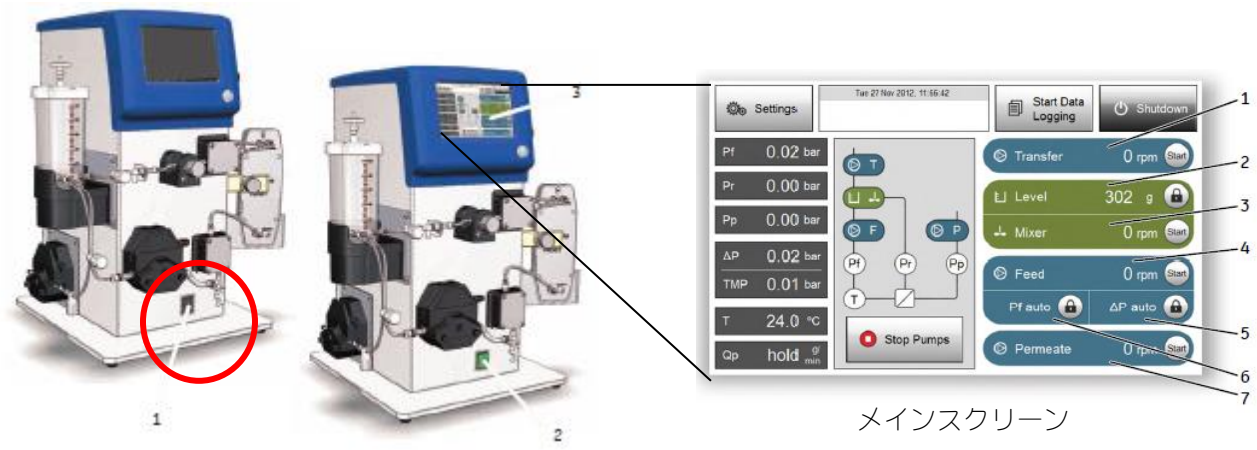
ポンプへのチュービングのセット

チュービングは、ポンプヘッドのふたを開けて、チュービングを差し込み、レバーを閉めます。チュービングリテイナーを適切なノッチまで下げて固定します。チュービングが固定されていないとポンプ稼働中にチュービングがずれて破損や漏れの原因となりますので注意してください。

使用時のみ、チュービングを固定します。未使用時はポンプヘッドからチュービングを取り外します。



6. システムの起動



メインスクリーン

1. 電源スイッチを入れます。
2. スイッチが緑色に点灯し、システムが起動します。
3. タッチスクリーンにメインスクリーンが表示されます。

ÄKTA flux s を低温環境でご利用になる場合は、結露防止のためシステムの電源を ON のままにします。使用の前に電源を一度切り、再起動してください。

7. キャリブレーションの実施

毎実験前に各ポンプ、リザーバータンクレベルのキャリブレーションを実施することをおすすめします。温度やチュービングの経年変化によりポンプの流量が変わるためです。

キャリブレーション実施前に、下記を準備してください。

- ✓ 100 ml メスシリンダー
- ✓ 500 ml メスシリンダー
- ✓ 500 ml 程度の超純水
- ✓ 紙タオル
- ✓ 時計

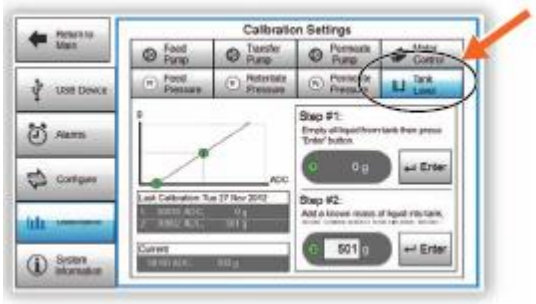
<7-1. リザーバータンクレベルのキャリブレーション>

リザーバータンクの下にある重量計を 2 点でキャリブレーションします。

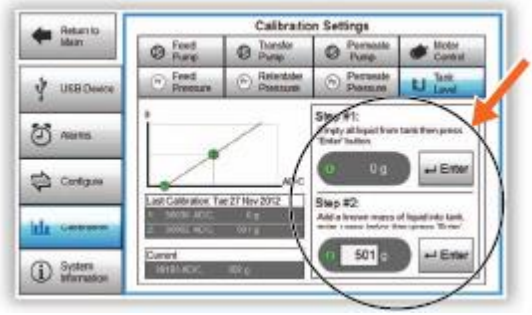
1. リザーバータンク内がスターラーのみの状態であること、各ラインのピンチバルブが締まっていることを確認します。

ピンチバルブ

2. メインスクリーンの Settings タブをタップします。
3. キャリブレーションボタンに続き、Tank level ボタンをタップしてください。



4. Step #1 パネルの Enter ボタンをタップします。



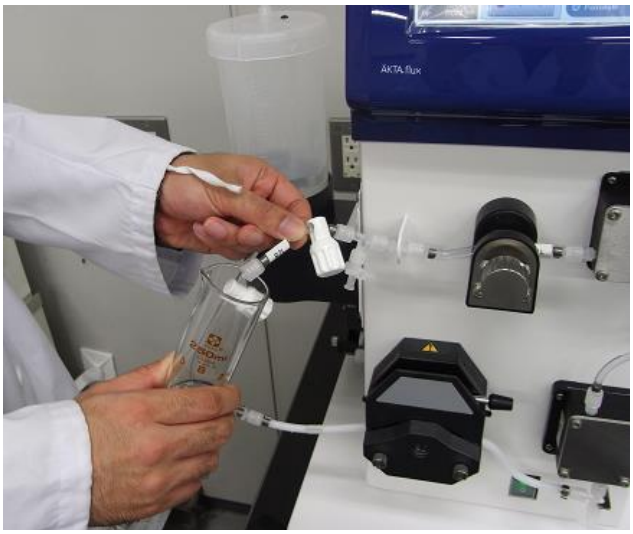
5. リザーバータンクに既知量の超純水を注ぎます。
6. Step #2 のパネルに注いだ超純水の重量を入力し、Enter ボタンをタップします。

※超純水の代りに、質量既知の固形物（例えば 500 g の分銅）をリザーバーに入れてキャリブレーション時に代用することも可能です。

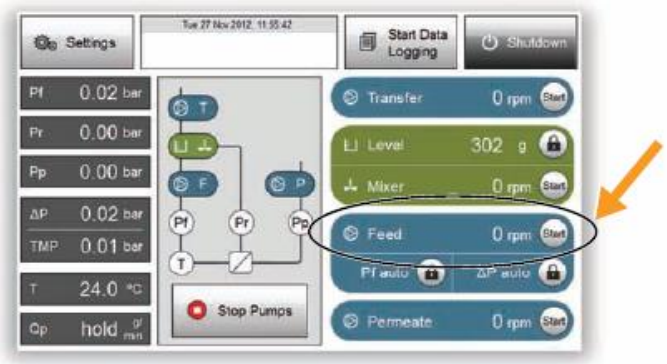
＜7-2. フィードポンプのキャリブレーション＞

ペリスタリックポンプの回転数と流量を 2 点でキャリブレーションします。

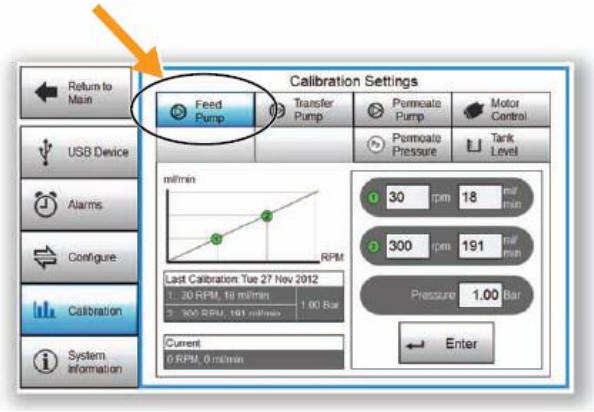
1. 循環側ドレーンバルブからリザーバータンクをつなぐR2Lのチューブングをリザーバータンクから外し、メスシリンダー等につなげます。チューブングを外したリザーバータンクのポートにストッパーを付けます。トラスファーポンプのライン（T1L）もピンチバルブで閉じておきます。

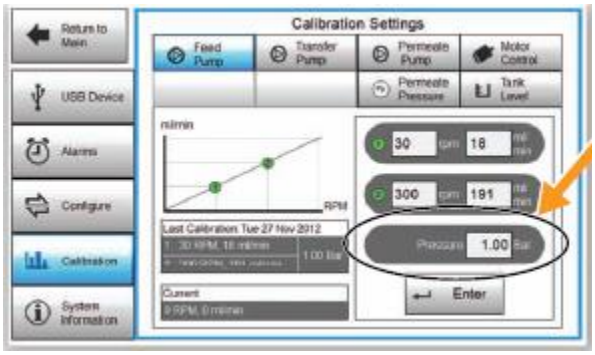


2. リザーバータンクに超純水を注ぎます。
3. フィードポンプを稼働し、チューブング内のエアを除きます。液漏れがないことを目視で確認してください。



4. フィードポンプを高 RPM（たとえば 300 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。この時の出口圧コントロールバルブを適宜締めながら運転します。
5. 次にフィードポンプを低 RPM（たとえば 30 RPM）で稼働し、同じように 1 分あたりの流量を計測します。この時、低 RPM と高 RPM の運転時に同じ入口圧（Pf）になるように出口圧コントロールバルブを調整してください。
6. メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
7. フィードポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量（ml/min）、キャリブレーション時の入口圧を入力し、Enter ボタンをタップしてください。

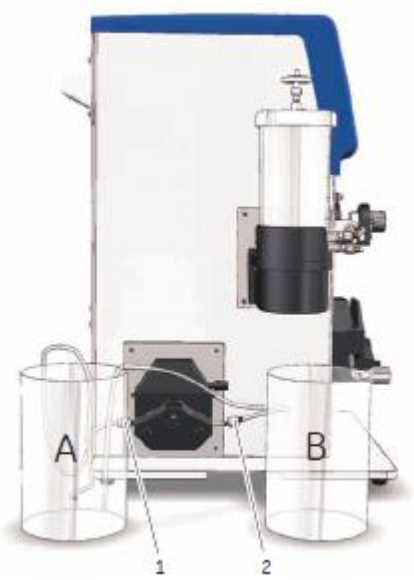




<7-3. トランスファーポンプ（オプション）のキャリブレーション>

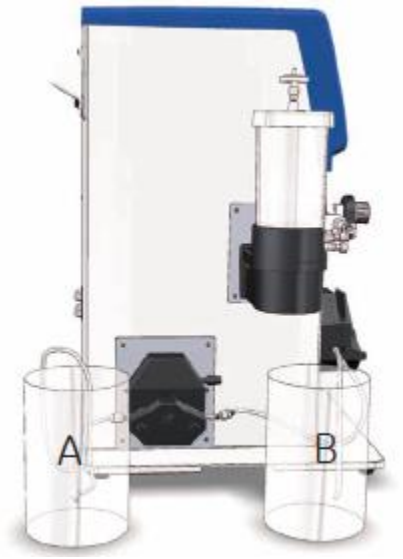
ペリスタリックポンプの回転数と流量を 2 点でキャリブレーションします。

1. トランスファーポンプのチュービングを下記のように接続します。

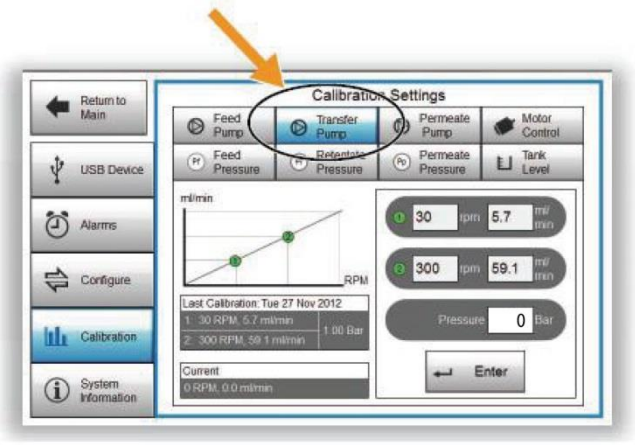


2. A のビーカーに超純水を入れ、トランスファーポンプを稼働し、チュービング内のエアを除きます。液漏れがないことを目視で確認してください。

3. B のビーカーもしくはメスシリンダーにトランスファーポンプから出るチュービングを移します。



4. トランスファーポンプを低 RPM（たとえば 30 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。
5. 次にトランスファーポンプを高 RPM（たとえば 100 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
6. トランスファーポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量（ml/min）、キャリブレーション時の入口圧は 0 bar と入力し、Enter ボタンをタップしてください。



＜7-4. パーミエイトポンプ（オプション）のキャリブレーション＞

ペリスタリックポンプの回転数と流量を 2 点でキャリブレーションします。

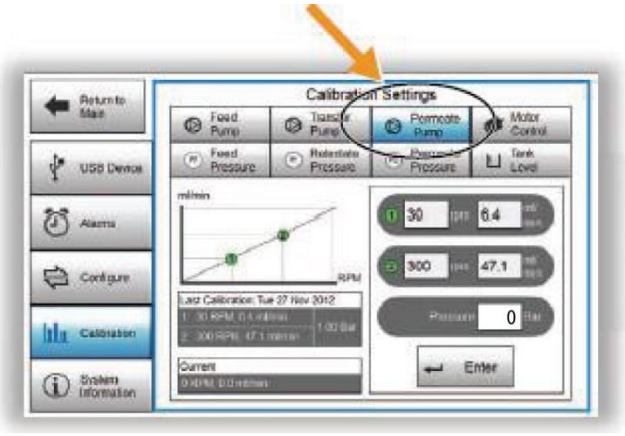
1. パーミエイトポンプのチュービングを下記のように接続します。

2. A のビーカーに超純水を入れ、パーミエイトポンプを稼働し、チュービング内のエアを除きます。液漏れがないことを目視で確認してください。

3. B のビーカーもしくはメスシリンダーにパーミエイトポンプから出るチュービングを移します。

4. パーミエイトポンプを低 RPM（たとえば 30 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。

5. 次にパーミエイトポンプを高 RPM（たとえば 100 RPM）で稼働し、1 分あたりの流量を計測します。メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
6. パーミエイトポンプのボタンをタップし、2 つの RPM 値と流量（ml/min)、キャリブレーション時の透過圧の値(※)を入力し、Enter ボタンをタップしてください。※この値はほぼ 0 bar となります。

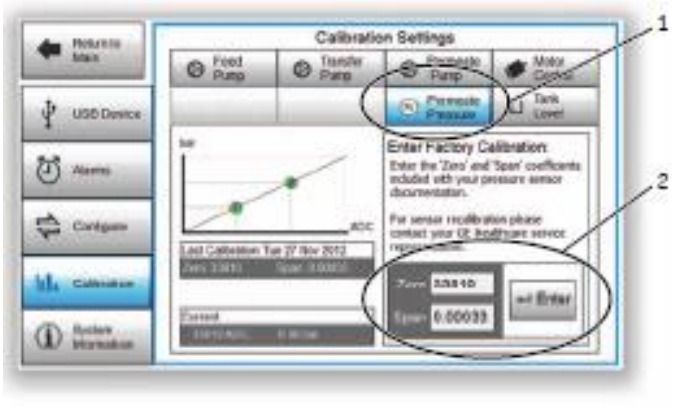


＜7-5. 入口圧と出口圧センサーのキャリブレーション＞

1. 入口圧、出口圧のセンサーからチューブを外して圧力が解放された状態にします。
2. メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
3. Feed pressure タブをタップし、zero ボタンをタップしてください。
4. Retentate pressure タブをタップし、zero ボタンをタップしてください。

＜7-6. 透過圧センサーのキャリブレーション＞

1. メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください
2. Permeate pressure タブをタップします。

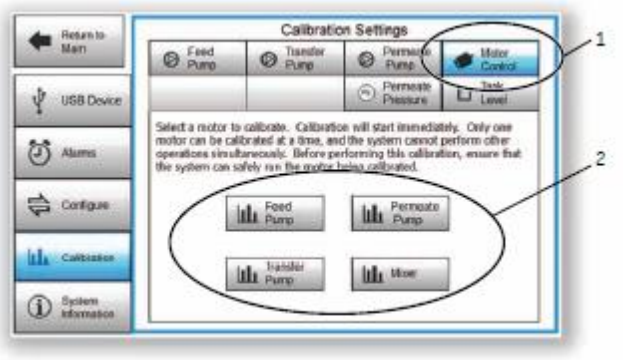


3. 透過圧センサーに付属する書面（Certificate Pressure sensor assembly）の中から、Pressure zero offset の Read value 値を読み取り Zero の入力枠に入力します。
4. 続いて Pressure span*1000 の Read value 値を読み取り、1/1,000 倍した値を Span に入力し、Enter ボタンをタップします。
5. 続いて透過圧のセンサーからチューブを外して圧力が解放された状態にします。
6. zero ボタンをタップしてください。

＜7-7. モーターコントロールのキャリブレーション＞

※このキャリブレーションは使用前に毎回行う必要はありません。オプションのモジュールを追加した時に動作確認のために実施してください。

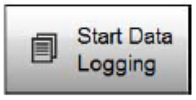
1. メインスクリーンから Settings をタップ、続いて Calibration をタップしてください。
2. Motor control タブをタップし、フィードポンプ、パーミエイトポンプ（オプション）、トランスファーポンプ（オプション）、Mixer を順次クリックしてください。



8. データ回収の準備

データ記録機能を使う場合の手順は下記の通りです。

1. システム右面に USB メモリースティックをろ過操作実行前に差し込み、カバーをつけます。

2. メインスクリーン画面から Start Data Logging ボタン 

をタップします。
3. ろ過終了後は、Stop Data Logging ボタンをタップします。
4. メインスクリーンから Setting>USB Device をタップします。

5. Eject USB

ボタンをタップします。
6. USB メモリースティックを取り外します。

データは.csv 形式で保存されます。経時的に記録されるデータは下記の通りです。なおセキュリティー機能付きの USB メモリースティックはご利用いただけません。

各ポンプの回転数および流量、リザーバータンクレベル、温度、Mixer 回転数、Alarm および Warning、出入り口差圧、入口圧、透過圧、出口圧、TMP（膜間差圧）

9. メンブレンの装着

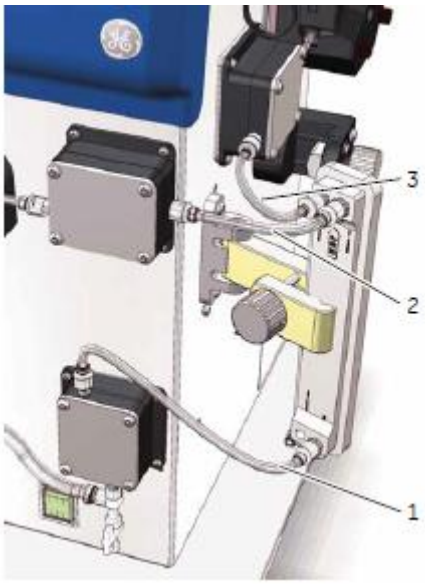
＜Kvick Start カセットの装着＞

Kvick Start は 30～1,000 ml 程度の処理に対応したホルダー一体型のフラットシートです。

1. 袋を開封し、カートリッジを取り出します。
2. カートリッジに Kvick Start 付属のコネクターを、ガスケットを挟み込んで接続します。Feed、Retentate に青色のコネクターを、Permeate 1、Permeate 2 に半透明のコネクタもしくは青色のコネクターを接続し、UNF フィッティングをルアーロックに変換します。Permeate 1 には白色のキャップか黒いストッププラグを接続して封じます。

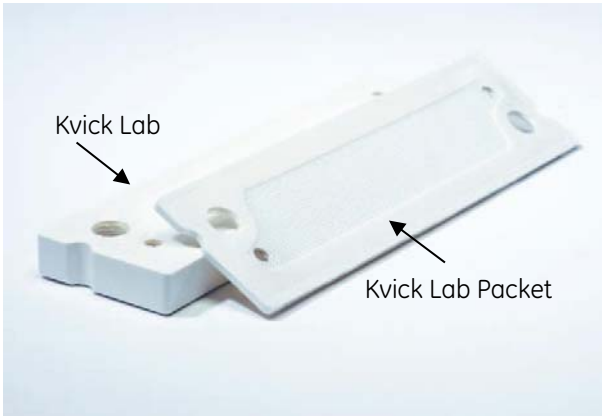
※コネクターの接続は手で行い、器具を使っての増し締めはしないでください。破損の可能性があります。

3. カートリッジのルアーロックと、チュービング先端のルアーロックコネクターを接続します。



チュービング位置	タグ
1（Feed/Drain）	MM32
2（Retentate/vent）	MM12
3（Permeate2/vent）	パーミエイトポンプがある場合は MM11 パーミエイトポンプがない場合は P1L

＜Kvick Lab packet holder の装着＞



Kvick Lab Packet Holder では、以下のカセット（フラットシート）を装着することが出来ます。

・Kvick Lab Packet（100 cm^2）、1～5 枚 ：50～2,000 ml 程度の処理に対応したフラットシートカセット

・Kvick Lab（0.1 m^2）、1 枚：0.5～100 L 程度の処理に対応したフラットシートカセット

※ **ÄKTA flux s と組み合せる場合は、Kvick Lab Packet を最大 2 枚まででご利用になることを推奨します。**

1. ホルダーを組み立てます。
2. ホルダーを分解します。Front Plate と記載されているプレートの内側（メンブレン接触側）にガスケットを乗せます。

3. ガスケットの上にカセットを重ねます。Kvick Lab Packet で複数枚のカセットを使用する場合は、更にカセットを重ねます（カセット間にガスケットを挟む必要はありません）。

4. Back Plate と記載されているプレートを乗せます。

5. ボルトにスペーサーを付けます。設置するカセットが複数の場合、もしくは Kvick Lab カセットを使用する場合は、スペーサー（中空の円柱）は設置しません。
6. ボルトにワッシャー、ナットを付けます。

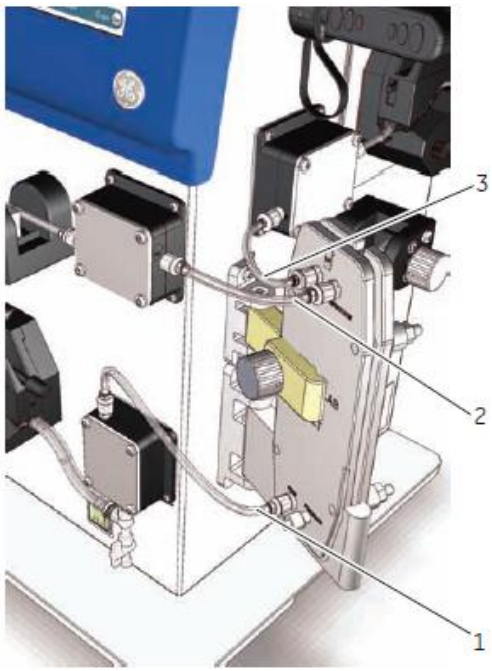
7. トルクレンチ（56411284）の設定を 40 in-lb、回転方向を on にします。

注意：Kvick Lab Packet Holder 付属のレンチを使用すると、トルク設定が出来ないため、ネジを破損する恐れがあります。

8. ナットを、均一に圧がかかるように対角の順に締めます。トルクが設定値に達すると一度カクッとなりますので、そこで回転を終了させます。必要以上に回転させるとネジの破損に繋がります。

9. Back Plate にコネクターを取り付けます。コネクターとプレートの間にガスケットを挟みます。下側の Permeate と記載されているポートのみストッププラグを使用します。

10. ルアーロックと、チュービング先端のルアーロックコネクターを接続します。



チュービング位置	タグ
1（Feed）	MM32
2（Retentate）	MM12
3（Permeate）	パーミエイトポンプがある場合は MM11 パーミエイトポンプがない場合は P1L

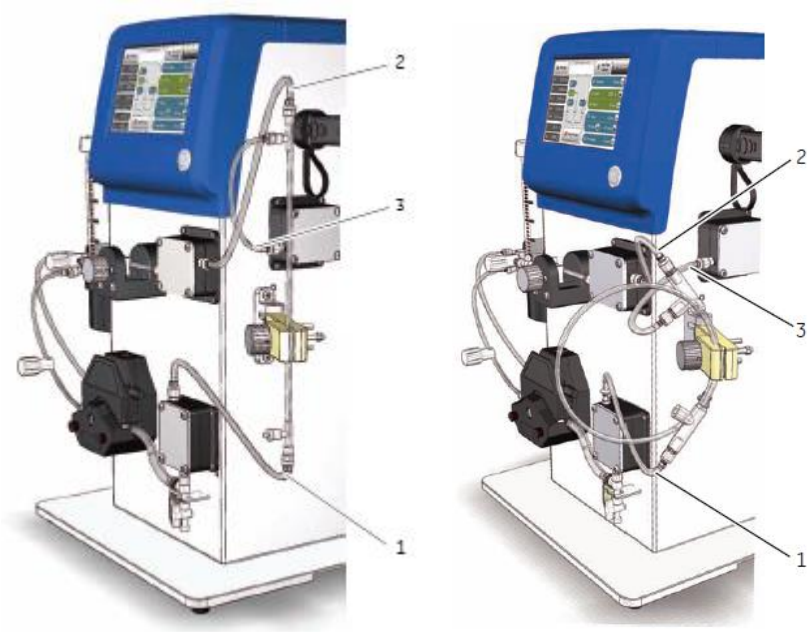
＜MidGee、MidGee Hoop の装着＞

MidGee は 30～200 ml 程度の処理に対応したディスポーザブルカートリッジです。

1. 袋を開封し、カートリッジを取り出します。
2. MidGee、MidGee Hoop のポートはルアーロックオスなので、チュービング先端のルアーロックコネクターを直接接続します。Feed 側の Permeate ポートには白色のキャップ（製品コード：56410578）を被せて封じます。

（白色のキャップ）

チュービング位置	タグ（MidGee の場合）	タグ（MidGee Hoop の場合）
1（Feed）	MF32	MF32
2（Retentate）	MF42	MF22
3（Permeate）	パーミエイトポンプがある場合は MF41 パーミエイトポンプがない場合は P1L	パーミエイトポンプがある場合は MF11 パーミエイトポンプがない場合は P1L



＜Start AXM、 Start AXH の装着＞

Start AXM

Start AXH

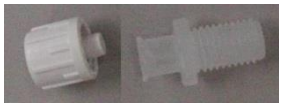
25～500 ml 程度の処理に対応したホローファイバーです。AXH は AXM の半分の太さで、フローパスを長くしたカートリッジです。

1. 各ポートから、赤いキャップを外します。
2. Start AXM、Start AXH のポートは UNF フィッティングです。Feed、Retemtate、Permeate のポートに半透明のコネクター、もしくは青色のコネクターを接続し UNF フィッティングをルアーロックメスに変換します。

（半透明のコネクター）

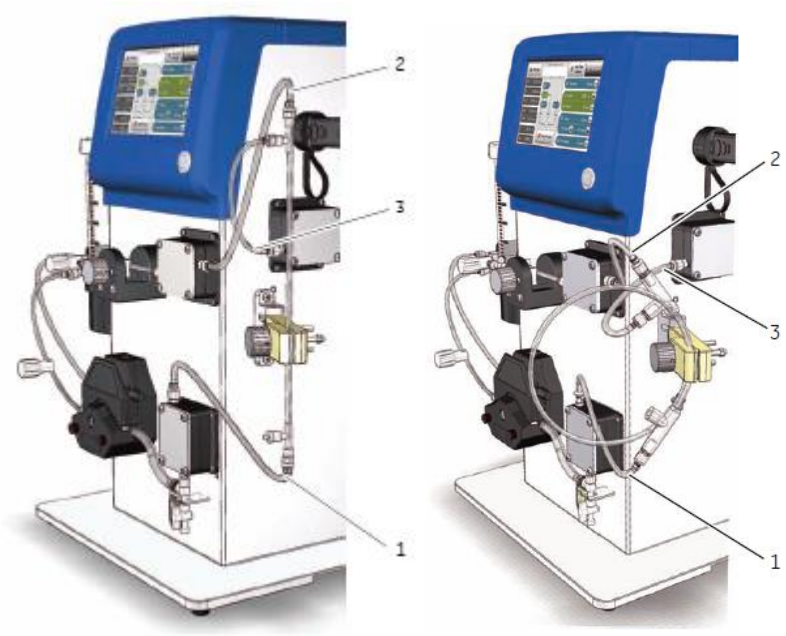
（青色のコネクター）

Feed 側の Permeate ポートは白色のキャップか、黒いストッププラグ等で閉鎖のままにします。



（白色のキャップ）

（黒いストッププラグ）



チュービング位置	タグ（Start AXM の場合）	タグ（Start AXH の場合）
1（Feed）	MM32	MM32
2（Retentate）	MM42	MM22
3（Permeate）	パーミエイトポンプがある場合は MM41 パーミエイトポンプがない場合は P1L	パーミエイトポンプがある場合は MM11 パーミエイトポンプがない場合は P1L

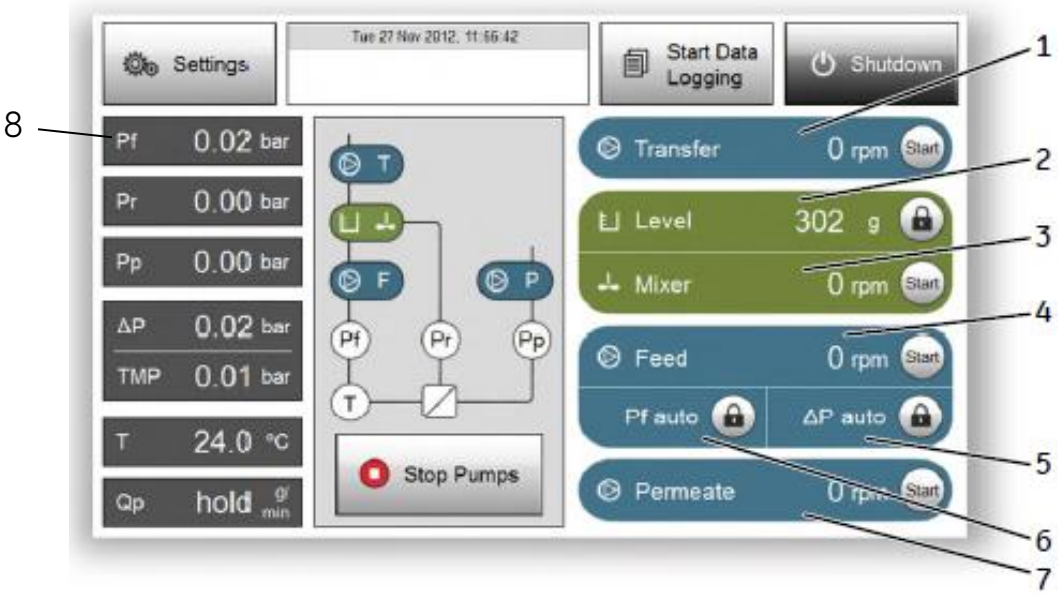
10. 基本的な操作法

メンブレンを使ったろ過の工程は次のようになります。各工程で必要な液量や圧力の設定に関する詳細は各カートリッジの Instruction をご覧ください。

<table>
<tr><td>メンブレンの前処理
（新品の場合）</td><td>UF 膜は乾燥防止のためにポア内がエタノールとグリセロール溶液で前処理されています。使用前に保存液を洗い流す必要があります。
MF 膜は防腐剤を使用せず、乾燥した状態で出荷されています。精製水を送液して前処理します。</td></tr>
<tr><td>超純水による評価</td><td>カートリッジの状態の指標として、リンス後に精製水による初期水透過流束（Initial Water Flux）を測定します。使用後にカートリッジを洗浄した後の Flux 値との比較が行えるようにするため、また次回使用するときと比較するときの為に、再現しやすい条件下で測定する必要があります。
特に新品の膜を初めて使う場合には、水透過流束は、なるべく低い入口圧で測定した方が信頼性のある値が得られます。クロスフロー流量を最低限にし、出口圧コントロールバルブの開度は発生する気泡が流出できる程度の微開状態にしてください。使用済のカートリッジの場合には、実際のろ過条件に近い運転条件での測定も実際的です。
測定するパラメーターは、清浄水による透過流束、水温、入口圧、出口圧、透過流の圧力です。
同じ装置に設置した状態で、同じ条件下で測定すれば、カートリッジの寿命が続く限り、得られる水の透過流束は比較評価することができます。

$$\text{透過流束（lmh）} = \frac{\text{透過流量(ml/min)}}{\text{膜面積(m}^2\text{)}} \times 0.06$$</td></tr>
<tr><td>メンブレンのコンディショニング</td><td>サンプルに近い pH や塩濃度のバッファーでメンブレンを馴染ませます。</td></tr>
<tr><td>濃縮 and/or 加水の実行</td><td></td></tr>
<tr><td>サンプルの回収</td><td>ドレーンバルブからサンプルを回収します</td></tr>
<tr><td>メンブレンの洗浄</td><td>アルカリ溶液を使いメンブレンを洗浄します</td></tr>
<tr><td>超純水による評価</td><td>実験前と同じように、水透過流束を測定してください。</td></tr>
<tr><td>保存液への置換</td><td>カートリッジは乾燥および微生物繁殖を避けて保存します。再利用時はメンブレンを洗浄ののち使用するようにします。
<table>
<tr><th>期間</th><th>温度</th><th>保存液</th></tr>
<tr><td>～3 日</td><td>Ambient (20-25°C)</td><td>超純水もしくは 1-3% NaOCl</td></tr>
<tr><td>～1 か月</td><td>Ambient (20-25°C)</td><td>0.1 N NaOH</td></tr>
<tr><td>～1 年</td><td>4℃</td><td>0.05 N NaOH</td></tr>
</table>
1 ヶ月以内の保存の場合、カートリッジに保存液を充填して全ての接続部と透過流の出口をストッププラグで閉じるか、もしくは保存槽に浸漬します。</td></tr>
</table>

ÄKTA flux s はタッチパネルで操作します。



Part	Function
1	Transfer トランスファーポンプを稼働します。
2	Level リザーバータンク内の重量をリアルタイムに計測します。
3	Mixer リザーバータンク内を撹拌子で撹拌します。タップして回転数を入力し、続いて start ボタンタップします。
4	Feed フィードポンプを稼働します。
5	ΔP auto Pf と Pr の差圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数を調整します。
6	P_f auto 入口圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数を調整します。
7	Permeate パーミエイトポンプを稼働します。タップしてポンプの回転数を入力し、続いて start ボタンをタップします。
8	各センサーの圧力や温度、TMP（※）や透過流束をリアルタイムに表示します。

※TMP（膜間差圧）とは、(Pf+Pr)/2-Pp によって求められる値です。UF 膜の場合は、Pp は 0 となります。TMP は透過流量と相関のあるパラメーターのため、プロセスの短縮・透過流束を最大化する場合には、ろ過工程中の TMP と透過流束の相関関係を確認する必要があります。

＜10-1. 基本的なろ過の操作＞

1. 各ラインのピンチバルブ、圧コントロールバルブが解放になっていることを確認します。
2. リザーバータンクにサンプルを手動、もしくはトランスファーポンプで入れます。
3. タッチパネルで Mixer をタップし、適当な回転数を入力し、OK を押します。
4. Mixer の start ボタン

をタップして、撹拌します。
5. Feed をタップし、フィードポンプの回転数を入力し、OK を押します。
6. Feed の start ボタン

をタップして、循環を開始します。
7. 必要に応じて、出口圧コントロールバルブを締めて、圧を調整します。

＜10-2.半自動ろ過の設定＞

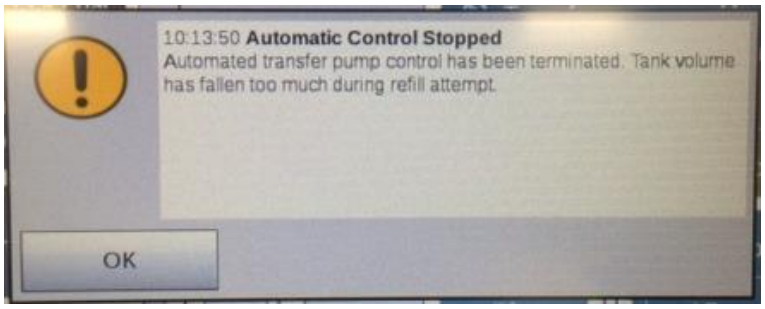
ÄKTA flux s は、循環量を一定に保ちつつろ過する、等のようにろ過工程を半自動で進めることができます。

＜10-2-1. 循環量一定モード＞

ろ過中に、リザーバータンク内の重量が一定範囲内に保たれるように、トランスファーポンプがバッファーやサンプルをリザーバータンクへ継ぎ足します。サンプルが 500 ml 以上あってリザーバータンクに入りきらない時や、ろ過により減少した液量分バッファーを継ぎ足ししながら連続的にバッファー交換したい（Continuous diafiltration）時に使います。

1. Level のロックボタンをタップします。
2. リザーバータンク内の重量（g）を入力し、Activate ボタンをタップしてください。

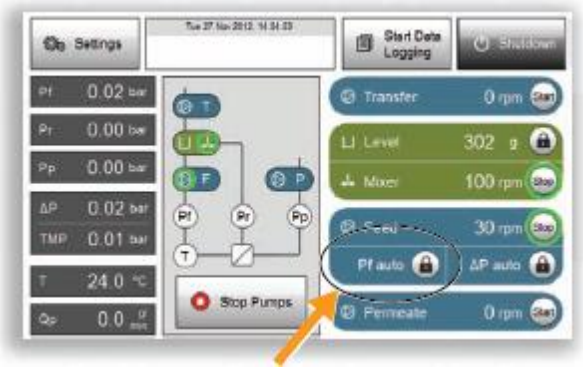
3. 別途フィードポンプや出口圧コントロールバルブを調整し、ろ過をはじめます。
4. ろ過によりリザーバータンク内の重量が指定量より約 20 g 減少すると、トランスファーポンプがバッファーもしくはサンプルを指定量＋約 20 g になるまで継ぎ足し、リザーバータンク内の重量が一定範囲内になるように保ちます。
5. 最終的にトランスファーポンプが継ぎ足しできるバッファーもしくはサンプルがなくなり、重量が規定値以下になった場合、警告音と共に下記画面でお知らせします。この場合フィードポンプは指示した回転数/流速のまま動き続けます。別途、後述の Warning Low を設定しておくことで、フィードポンプを停止させることもできます。



＜10-2-2. 入口圧一定モード＞

ろ過中の入口圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数が調整されます（出口圧コントロールバルブは手動の制御となります）。

1. フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。
2. Pf auto のロックボタンをタップします。



3. 入口圧を入力し、Activate ボタンをタップしてください。

＜10-2-3. 出入口差圧一定モード＞

ろ過中の出入口差圧が一定になるよう、フィードポンプの回転数が調整されます（出口圧コントロールバルブは手動の制御となります）。

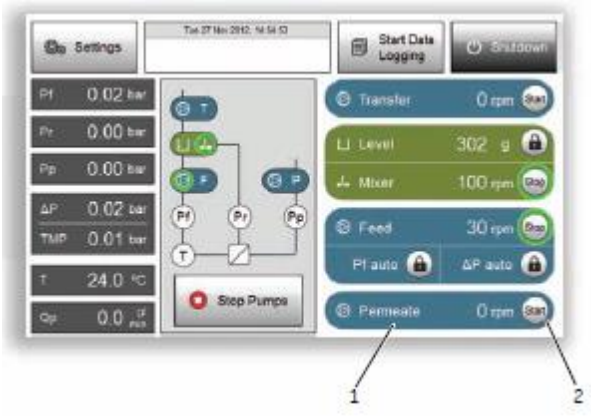
1. フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。
2. ΔP auto のロックボタンをタップします。

3. 出入口差圧を入力し、Activate ボタンをタップしてください。

＜10-2-4. 透過流量一定モード＞

透過流量が一定になるよう、パーミエイトポンプが動きます。MF 膜利用時に、透過流量のコントロールを行うことができます。

1. フィードポンプや出口圧コントロールバルブを制御してろ過を開始します。
2. Permeate のボタンをタップし、パーミエイトポンプの回転数を入力します。



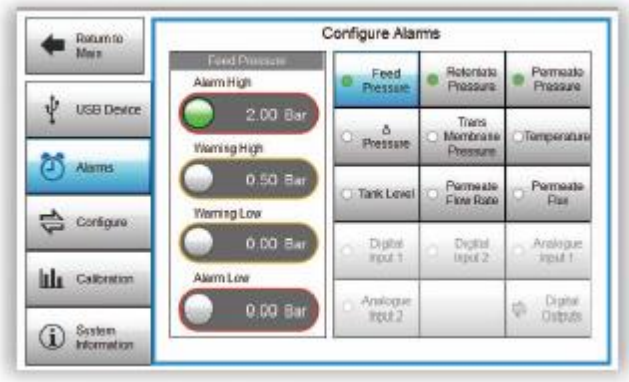
3. Start ボタンをタップします。

＜10-6. アラームの設定＞

ÄKTA flux s には、ろ過実行中に各種圧や流量のパラメーターが、指定範囲を下回った/上回った時に、アラーム音でお知らせする機能があります。
例えば、サンプルがおおよそ 100 g 位になるまで濃縮を自動的に進めたい、という場合には、リザーバータンクの重量に Alarm Low の値に 100 g と設定することで、100 g 程度に濃縮進んだ段階でフィードポンプの稼働を止め、警告音によってお知らせすることができます。

- Alarm: 設定値に達した時に Alarm 音と共にフィードポンプは停止します。Alarm High が上限値、Alarm Low が下限値となります。
- Warning: 設定値に達した時に Warning 音と共にフィードポンプはそのままの状態で稼働します。Warning High が上限値、Warning Low が下限値となります。

メインスクリーンから Settings＞Alarms のメニューに入り、任意の数値を入力して設定します。



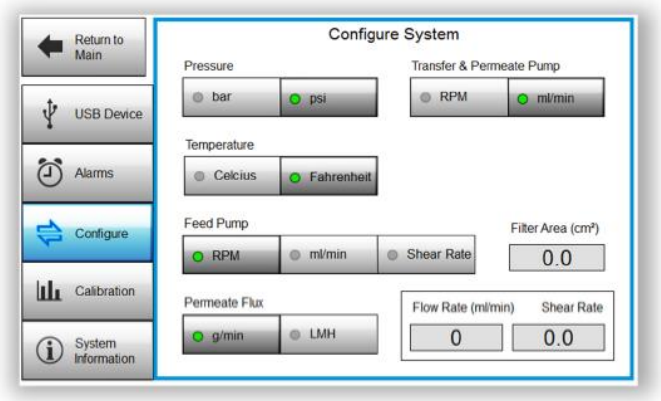
ボタンの色（入口圧のアラーム設定の例）	機能
	Alarm および Warning 機能がこのパラメーターには設定されていない状態です
	Alarm もしくは Warning 機能このパラメーターに 1 つ以上設定されている状態です
	Alarm もしくは Warning 機能が発動し、フィードポンプが停止、もしくはそのままの状態で稼働していることを示します。

Alarm もしくは Warning が設定可能なパラメーターおよびその範囲は下記の通りです。

パラメーター	Alarm High	Alarm Low	Warning High	Warning Low
入口圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
出口圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
透過圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
出入り口差圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
膜間差圧	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)	0-4 bar(58 psi)
温度			0-60℃	0-60℃
リザーバータンク内重量	0-1,000 g	0-1,000 g	0-1,000 g	0-1,000 g
透過流量			0-50 g/min	0-50 g/min
Flux			0-30,000 LMH	0-30,000 LMH

＜10-7. 表示単位の変更＞

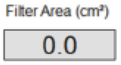
ÄKTA flux s で表示されるパラメーターの単位は変更することができます。メインスクリーンから Setting＞Configure のメニューに入り、単位系を変更します。設定された単位のボタンは緑色になります。



パラメーター	単位
圧力	bar もしくは psi
温度	摂氏（℃）もしくは華氏（F）
フィードポンプ流量	RPM、ml/min もしくは Shear rate（※1）
透過流量	g/min もしくは LMH（※2）
トランスファーポンプおよびパーミエイトポンプの流量	RPM もしくは ml/min
ログインターバル（データ記録の間隔を変更）	秒

※1 フィードポンプ流量の単位として Shear rate を選択した場合には、Configure system 画面の右下

に、流量(ml/min)とそれに対応する Shear Rate も入力してください。

※2 透過流量の単位として LMH を選択した場合には、仕様するメンブレンの面積を Filter Area 

の部分に入力してください。膜面積は最大 1,000 cm^2 まで入力可能です。

11. サンプルの回収

濃縮やバッファー交換が終了したら、循環側ドレーンバルブからサンプルを回収します。

1. リザーバータンクをつなぐ R2L のチュービングのピンチを締めて、循環側ドレーン用バルブを解放します。
2. 出口圧コントロールバルブを開放します。
3. ポンプを始動し、空気を送り、中に溜まったサンプルを押し出します。
4. サンプルの粘度が高く、うまく回収できない場合は、必要に応じてリザーバータンクにバッファーを入れ、押し洗いします。

Tips
バッファーでの押し洗いにより回収率が高まりますが、同時に希釈されます。この希釈を前提とし、目的の濃縮度よりも高めに濃縮されることをおすすめします。

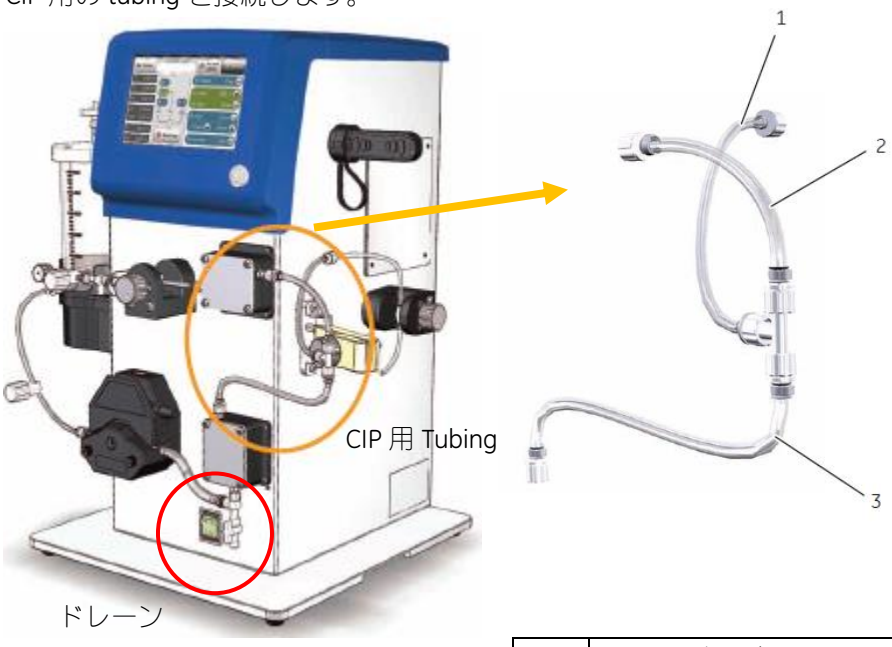
12. ÄKTA flux s システムの洗浄

システムご利用後は、超純水および NaOH での洗浄をお勧めします（メンブレンの洗浄に関しては各メンブレンの説明書をご覧ください）。

準備するもの

- ✓ 超純水 約 3 L
- ✓ 0.5 M NaOH 約 2.5 L
- ✓ pH 試験紙

1. システムからメンブレンとトランスファーポンプやパーミエイトポンプのチュービングを取り外し、代りに CIP 用の tubing を接続します。



	チュービング位置	タグ
1	透過圧センサー方面へ	MM11
2	出口圧センサーへ	MM12
3	入口圧センサーから	MM32

2. フィードポンプを低 RPM で動かして、システム内に残った溶液をドレーンから廃液します。
3. リザーバータンクを超純水で満たし、フィードポンプを低 RPM で動かしてドレーンから廃液します。
4. 外したトランスファーポンプとパーミエイトポンプのチュービングを下図のように接続します。

1. トランスファーポンプのチュービング
2. パーミエイトポンプのチュービング

5. ふたたびリザーバータンクを超純水で満たし、フィードポンプを最大流量速度の 75 %の速度で、入口圧が 2 bar になるよう出口圧コントロールバルブを調整しながら動かして、5 分間システム内を循環させます。
6. システム内の超純水をドレーンから廃液します。
7. 5-6 の洗浄ステップを繰り返します。

8. リザーバータンクを 0.5 M NaOH で満たし、フィードポンプを低 RPM で動かしてドレーンから廃液します。
9. ふたたびリザーバータンクを 0.5M NaOH で満たし、フィードポンプを最大流量速度の 75%の速度で、入口圧が 2 bar になるよう出口圧コントロールバルブを調整しながら動かして、5 分間循環させます。
10. システム内の 0.5 M NaOH をドレーンから廃液します。
11. 新しい 0.5 M NaOH をリザーバータンクに入れ、供給側ドレーンバルブ、循環側ドレーンバルブそれぞれ 50 ml 使用してすすぎます。
12. 0.5 M NaOH でリザーバータンクを再び満たし、フィードポンプを最大流量速度の 75%の速度で、入口圧が 2 bar になるよう出口圧コントロールバルブを調整しながら動かして、システム内 120 分間循環させます。
13. システム内の 0.5 M NaOH をドレーンから廃液します。
14. 超純水でシステム内にアルカリが残存しないよう洗浄します。リザーバータンクを超純水で満たし、フィードポンプを最大流量速度の 75 %の速度で、入口圧が 2 bar になるよう出口圧コントロールバルブを調整しながら動かして、5 分間循環させます。
15. システム内の超純水をドレーンから廃液します。この時の廃液の pH が中性になっていることを pH 試験紙で確認し、リンスは完了です。

Tips: 洗浄効率を高めるために、0.5 M NaOH は 50 ℃まで加温して使用することができます。

13. システムの保存

各ポンプに装着されているチュービングは、期間に関わらず、未使用時にレバーを上げ、チュービングを開放、取り出した状態で保存します。チュービングを装着したままの場合には、チュービングが固着、変形する恐れがあります。

【一カ月程度の保管】
静菌のためシステムは 20 %エタノールで満たしてください。劣化を防ぐため、ポンプのヘッドのレバーを上げ、チュービングが解放された状態になるようにしてください。また、圧コントロールバルブや各ラインのピンチバルブが解放になっていることを確認してください。

【長期間の保管】
保存液を定期的に交換してください。

1. ドレーンを解放します。
2. フィードポンプを低 RPM で稼働させシステム内を空にします。圧縮ガスでラインを空にしてください。
3. フィードポンプを停止します。
4. システムを新しい 20 %エタノールで満たします。
5. ポンプのヘッドのレバーを上げ、チュービングが解放された状態になるようにしてください。
6. バルブを閉めます。

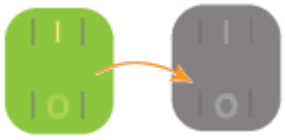
ÄKTA flux s システムは 4～25 ℃の結露がない環境に置いてください。

14. システムの終了

メインスクリーン画面の Shutdown ボタン

をタップします。

スクリーン画面が消えたらシステムの電源を切ってください。



ÄKTA flux s を低温環境でご利用になる場合は、結露防止のためシステムの電源を ON のままにしてください。

付録：アクセサリー

＜掲載されている製品仕様および外観等の内容は予告なく変更される場合があります。あらかじめご了承ください。変更最新の製品情報に関しては弊社 Web カタログをご覧ください＞

製品	包装	製品コード	備考
Pump tubing PA size 14	1 個	29060946	パーミエイトポンプ用
Pump tubing PB size 16	1 個	29060944	パーミエイトポンプおよびトランスファーポンプ用
Pump tubing PFB size 16	1 個	29093045	フィードポンプ用
Pump tubing size 25	1 個	29060947	フィードポンプ用
Pump tubing PFD size 17	1 個	29060948	フィードポンプ用
Permeate control pump (ÄKTA flux)	1 個	29060943	
Transfer pump (ÄKTA flux)	1 個	29060942	
Pressure sensor (ÄKTA flux)	1 個	29065213	
Kvick Lab Packet Holder	1 個	KLPH001SS	
Clamp Kvick Lab Packet Holder (ÄKTA flux s)	1 個	29089893	
Kvick Lab holder torque wrench	1 個	56411284	
Reservoir assembly (ÄKTA flux)	1 式	29060951	
Magnetic stir bar (ÄKTA flux)	1 個	29060949	
Air filter (ÄKTA flux)	1 個	29060950	
Kvick UNF accessory kit	1 式	KSP001AKT	
Stop Plug Luer Female	1 式	56410578	

■製品技術情報に関して

● FAQ（製品 Q&A）

弊社 Web サイト　▶サポート　▶FAQ（製品 Q&A）

または、　FAQ　検索

● 製品マニュアル

弊社 Web サイト　▶サポート　▶製品マニュアル

● バイオダイレクトライン

TEL：03-5331-9336（営業日の 9:00 ～ 17:30）

応答メッセージが聞こえましたら、下記の番号を押してください。

クロマトグラフィー関連製品　：1　ピアコア関連製品　：2

電気泳動関連製品　：3　ワットマン製品、その他製品　：4

FAX：03-5331-9370（常時受付）

e-mail：Tech-JP@ge.com（常時受付）

● 基礎学習などに

研究者向けコミュニティ Life Sciences Academy®

▶▶ lifesciences-ac.com

■機器アフターサービス

TEL：03-5331-9315　FAX：03-5331-9349

■納期／在庫お問合せ

TEL：03-5331-9330　FAX：03-5331-9324

注）お問合せに際してお客さまよりいただいた情報は、お客さまへの回答、弊社サービスの向上、弊社からのご連絡のために利用させていただく場合があります。
注）アナログ回線等で番号選択ができない場合はそのままお待ちください。オペレーターにつながります。

www.gelifesciences.co.jp

論文に掲載いただく際の名称・所在地
GE Healthcare UK Ltd.
Amersham Place, Little Chalfont, Buckinghamshire HP7 9NA, England

掲載されている価格は 2015 年 10 月現在の希望小売価格です 消費税は含まれておりません）。希望小売価格は単なる参考価格であり、弊社販売代理店が自主的に設定する販売価格を何ら拘束するものではありません。
掲載されている製品は試験研究用以外には使用しないでください。掲載されている内容は予告なく変更される場合がありますのであらかじめご了承ください。掲載されている社名や製品名は、各社の商標または登録商標です。
お問い合わせに際してお客さまよりいただいた情報は、お客さまへの回答、弊社サービスの向上、弊社からのご連絡のために利用させていただく場合があります。

GE ヘルスケア・ジャパン株式会社
ライフサイエンス統括本部
〒169-0073
東京都新宿区百人町 3-25-1 サンケンビルヂング
お問合せ：バイオダイレクトライン
TEL : 03-5331-9336　FAX : 03-5331-9370
e-mail : Tech-JP@ge.com

Intertek
ISO 9001:2008
認証取得

71--3741-32